

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 52-004756

(43)Date of publication of application : 14.01.1977

(51)Int.Cl.

H03F 3/217

(21)Application number : 50-081121

(71)Applicant : SANSUI ELECTRIC CO

(22)Date of filing : 01.07.1975

(72)Inventor : SUGIURA NAOKATSU

(54) AMPLIFIER

(57)Abstract:

PURPOSE: To allow signals in a wide band from direct current signals to several ten kHz to be amplified at a high efficiency by amplifying signals by means of a voltage/pulse width modulator.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑫特許公報(B2)

昭57-5087

⑤Int.Cl.³
H 03 F 3/217識別記号 庁内整理番号
7827-5 J

②④公告 昭和57年(1982)1月28日

発明の数 1

(全5頁)

1

2

⑤増幅器

②特 願 昭50-81121

②出 願 昭50(1975)7月1日

公 開 昭52-4756

④昭52(1977)1月14日

⑦発 明 者 杉浦直勝

東京都杉並区和泉2丁目14番1号

山水電気株式会社内

⑦出 願 人 山水電気株式会社

東京都杉並区和泉2丁目14番1号

⑦代 理 人 弁理士 鈴江武彦 外4名

⑤特許請求の範囲

1 直流電圧を発生する直流電源と、入力信号をその絶対値に応じた波形に変換する波形変換回路と、この波形変換回路の出力を変調波としこの信号に応じて時間成分が変化する正負交互のパルス信号を出力するパルス変調回路と、出力側に絶縁トランスを有し前記パルス変調回路の出力信号を用いて前記直流電圧をスイッチングして前記絶縁トランスに与え前記パルス変調回路の出力信号を増幅した波形を出力するパルス増幅器と、このパルス増幅器の出力を全波整流し正負両極性の整流波形出力を得る整流器と、前記入力信号の極性を判別して判別信号を出力する極性判別回路と、この判別信号に応じて前記整流器の正負極性出力の一方を選択出力する出力スイッチング回路と、前記整流器の出力側或いは出力スイッチング回路の出力側に挿入された信号平滑用のローパスフィルタとを備えてなる増幅器。

発明の詳細な説明

本発明は、オーディオ信号等の増幅に用いる小型、高効率の増幅器に関する。

一般に、商用電源を直接整流し、この直流電圧を高周波で交互にスイッチングして絶縁トランスの1次側に与え、前記トランスの2次側に絶縁さ

れた任意の電圧を得る様にした、いわゆる直接整流方式のインバータによる電源は小型、高効率で知られている。この方式はいわゆるスイッチングレギュレータの一種であるので、スイッチングの時間比を変える事により出力電圧を変化させる事ができる。従つて、前記スイッチングの基準信号の代りに、外部の低周波信号により変調した信号を用いて前記低周波信号に応じたスイッチングを行なう様にすれば、例えば、オーディオ信号等の低周波信号の電力増幅を従来通常に用いられていた増幅器よりも高効率で且つ小型、軽重量で行なう事が可能であると考えられる。

そこで、この様な方式を利用した増幅器として、例えば第1図に示す様なものが考えられる。即ち、図において低周波の入力信号 S_i を電圧-パルス幅変調器(以下「V-PW変調器」と称する)Mで、その電圧に応じたパルス幅を有する例えば第2図の様な周期 T_1 の高周波のパルス信号 P_m に変換する。このパルス信号 P_m を用いて、トランジスタ Q_1 、 Q_2 を交互にスイッチングして、商用電源を整流した直流電源Eの出力をトランスTRの1次側に与え、トランスTRの2次側に前記第2図のパルス波形の振幅が前記直流電源Eの電圧に応じて増幅された形の波形を得る。この波形をローパスフィルタLPFによつて時間平均してやれば、前記入力信号 S_i が増幅された波形を得る事ができこれをスピーカSPに与えればよい。

しかしながら、この様にすると第2図の波形を見てもわかる様に、高周波でスイッチングしているにもかかわらず、入力信号 S_i の周期 T_2 の低周波成分が、そのまま含まれる事になり、例えばオーディオ信号を増幅する場合には20Hz程度の超低波信号を取扱うため、前記トランスTRをこの様な信号でも容易に磁気飽和点に達しない様なトランスとするためには、トランス自体が大型で重量の大きなものとなつてしまう。そのため、むしろ、従来通常に用いられていた増幅器の電源

3

トランスよりも、大型で重量の大きなものとなつてしまい、増幅器全体としても大型で重いものとなつてしまう場合が多い。

本発明はこの様な事情に基いてなされたもので、直流信号から数10KHzに及ぶ広い周波数の信号を高効率で増幅でき、しかも小型、軽重量の増幅器を提供する事を目的としている。

即ち、本発明は入力信号をその振幅の絶対値に応じた波形に変換した後、例えばパルス幅変調し得られたパルス信号に応じてパルス増幅器を動作させ、得られた増幅信号を前記入力信号の極性に応じてスイッチングする事によつて入力信号を増幅した信号を得るものである。

以下図面を参照して本発明の一実施例を詳細に説明する。

第3図において、1は商用電源ACを整流及び平滑して直流電圧を得る直流電源、2は低周波入力信号Siが入力される入力端子、3は前記入力端子に与えられた入力信号Siのレベルを調整するためのレベル調整器、4は例えば差動増幅器からなり、非反転入力端に前記レベル調整器3からの信号を受けこれを適宜増幅する入力増幅器、5は波形変換機能を有し前記入力増幅器4の出力信号をその振幅の絶対値に応じた波形に変換する例えば全波整流回路を用いて構成した波形変換回路、6は前記波形変換回路5の出力信号を用いてパルス幅変調して前記信号に応じてパルス幅が変化し且つ正負交互の高周波の方形波パルス信号を得るV-PW変調器、7は前記V-PW変調器の出力である正負交互のパルス信号が供給される絶縁されたパルストランス、8は前記パルストランス7を介して得られた信号に応じて前記直流電源1の直流電圧をスイッチングするパルス増幅部81と前記パルス増幅部81の出力を1次側に受けて、2次側に前記V-PW変調器6の出力パルス幅に応じたパルス幅の正負交互のパルスを得るための絶縁された昇降圧トランス82とからなるプッシュプル出力のパルス増幅器、9は前記パルス増幅器8の出力を全波整流して零電圧に対して対称な正及び負極性の全波整流波形をそれぞれ正及び負側出力端9a, 9bから出力するセンタタップブリッジ整流器、10は前記入力増幅器4の出力信号の極性を判別してこれに応じた正負の電圧信号を出力する例えば零電圧比較器等からなる極性判

4

別回路、11は前記センタタップブリッジ整流器9の正及び負側出力端9a, 9bからの出力を受け且つ前記極性判別回路10の信号に応じてそれぞれ正負出力を切換えて出力する例えばトランジスタQ3, Q4を用いた出力スイッチング回路、12は前記出力スイッチング回路11の出力を平滑する例えばコイルL及びコンデンサCからなるローパスフィルタ、13は前記ローパスフィルタ12の出力を前記入力増幅器4の反転入力端にフィードバックするフィードバック抵抗、14は前記ローパスフィルタ12の出力によつて駆動される負荷としてのスピーカである。

この様な構成において、入力端子2に入力された例えば第4図aに示す様な低周波入力信号Siはレベル調整器3を介して入力増幅器4に与えられ、適宜増幅された後、波形変換回路5によつて全波整流され振幅の絶対値に応じて同図bに示す様な信号Saに変換される。この信号SaはV-PW変調器6によつて電圧に応じてパルス幅の变化する同図cの様な高周波の方形波パルス信号Sbに変換され、さらに正負交互のパルスとして出力されパルストランス7を介してパルス増幅器8に与えられパルス増幅部81が駆動されて、直流電源1の電圧が交互にスイッチングされ、昇降圧トランス82の2次側に同図dに示す様なパルス信号Scが出力される。このパルス信号Scはセンタタップブリッジ整流器9に与えられ全波整流されて正及び負側出力端9a及び9bからそれぞれ同図e及びfに示す様な信号Sd及びSeが出力される。一方前記入力信号Siは入力増幅器4を介して極性判別回路10にも与えられ、入力信号Siの極性に応じて、同図gに示す様に信号Siの極性が正となる部分では所定の正電圧信号、信号Siの極性が負となる部分では所定の負電圧信号となる立上りの鋭い電圧信号Sfを出力する。出力スイッチング回路11は、前記信号Sfに応じて前記信号Sd或いはSeを切換えて、同図hに示す様な入力信号Siの極性に応じたパルス信号Sgを出力する。この信号Sgをローパスフィルタ12によつて平滑する事により入力信号Siが増幅された形のアナログ波形が得られこれがスピーカ14に与えられる。尚、フィードバック抵抗13は出力を入力増幅器4の反転入力側に帰還し、電源系統をも含む帰還を行なつて、電源系統

5

の出力インピーダンスを下げる様にしている。また、パルストランス7及びパルス増幅器8の昇降圧トランス82は、パルス増幅器8のパルス増幅部81及び直流電源1部を信号系統を絶縁して、この部分による悪影響の信号中に混入する事を防止する機能をも有している。

この様に入力信号波形の絶対値に応じた高周波のパルスを作り、このパルスにより交流電源を直接整流した直流電圧をスイッチングして、トランス82の2次側に伝送するとともに、前記入力信号波形の極性を判別して、前記2次側の電圧を同期整流する事により、高効率の増幅が行なえ、簡単な構成で大出力の増幅器とする事ができる。また、前記パルス増幅器8の昇降圧トランス82としては、低周波信号は与えられず高周波信号を伝達すれば良いので、高周波用のトランスで済み、大出力用の増幅器とした場合にも小型、軽重量のトランスを用いる事ができる。すなわち、例えば第4図cのような同極性のパルスを連続してトランスに供給すると鉄心は同方向に磁化されるため飽和磁束値を大きく選定したトランスつまり大型のトランスが必要となるが、第4図dのよう正負交互のパルスをトランスに印加した場合は鉄心に生ずる磁束値が小さくなるのでトランスを非常に小型のものとすることができる。またフィードバック抵抗13の負帰還により、電源系統のインピーダンスを下げる様にしているので、連続定格出力を高くする事ができ瞬時出力との差が小さくなり、また、特にステレオ再生用増幅器として用いた場合のチャンネル間クロストークの発生も低減できる。更に上記構成によればV-PW変調器6の出力パルス信号の繰り返し周波数によつて分解能が決定されるので、これを十分な高周波とすれば、入力信号波形に対する出力信号の再現性を高くする事ができ、歪みの発生を少なくする事ができる。

6

尚、本発明は上記し且つ図面に示す実施例にのみ限定されず、その要旨を変更しない範囲内で種変形して実施できる。例えば、上記実施例においては出力スイッチング回路11の出力側にローパスフィルタ12を設ける構成としたが、2個のローパスフィルタを出力スイッチング回路11の入力側に即ちセンタタップブリッジ整流器2の正負出力端9a, 9bにそれぞれ接続する様にしても良い。但し、これは広帯域増幅器とする場合には、移相遅れが生じるおそれがあるので、ある程度より狭帯域の場合に適用する事が好ましい。また上記実施例においてはV-PW変調器を用いた構成としたが、入力信号の振幅に応じて時間成分の変化するパルス変調器であれば、他の変調方式のパルス変調器を用いても良い。

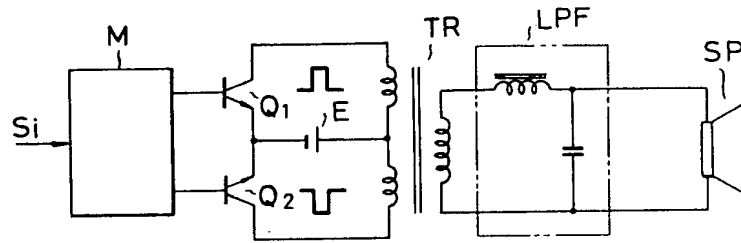
以上述べた様に、本発明によれば、入力信号をその振幅の絶対値に応じた波形に変換した後、信号の振幅に応じて時間成分の変化するパルス変調を施し、このパルス信号に応じてパルス増幅器を動作させ、得られた増幅信号を前記入力信号の極性に応じてスイッチングする事によつて入力信号を増幅した信号を得る様にして直流信号から数10KHzに及ぶ広い周波数の信号を高効率で増幅でき、しかも小型、軽重量の増幅器を提供する事ができる。

図面の簡単な説明

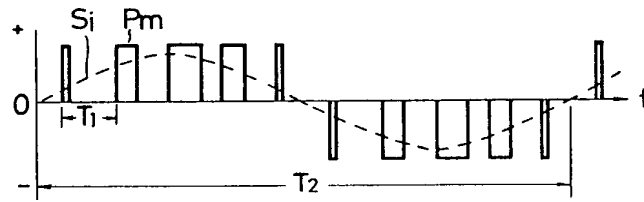
第1図は直接整流方式のパルス増幅器を用いた増幅器の一例の構成を示す回路図、第2図は同例を説明するための信号波形図、第3図は本発明の一実施例の構成を示す回路構成図、第4図a~hは同実施例における各部信号波形を示す信号波形図である。

1…直流電源、5…波形変換回路、6…電圧-パルス幅変調器、8…パルス増幅器、10…極性判別回路、11…出力スイッチング回路、12…ローパスフィルタ。

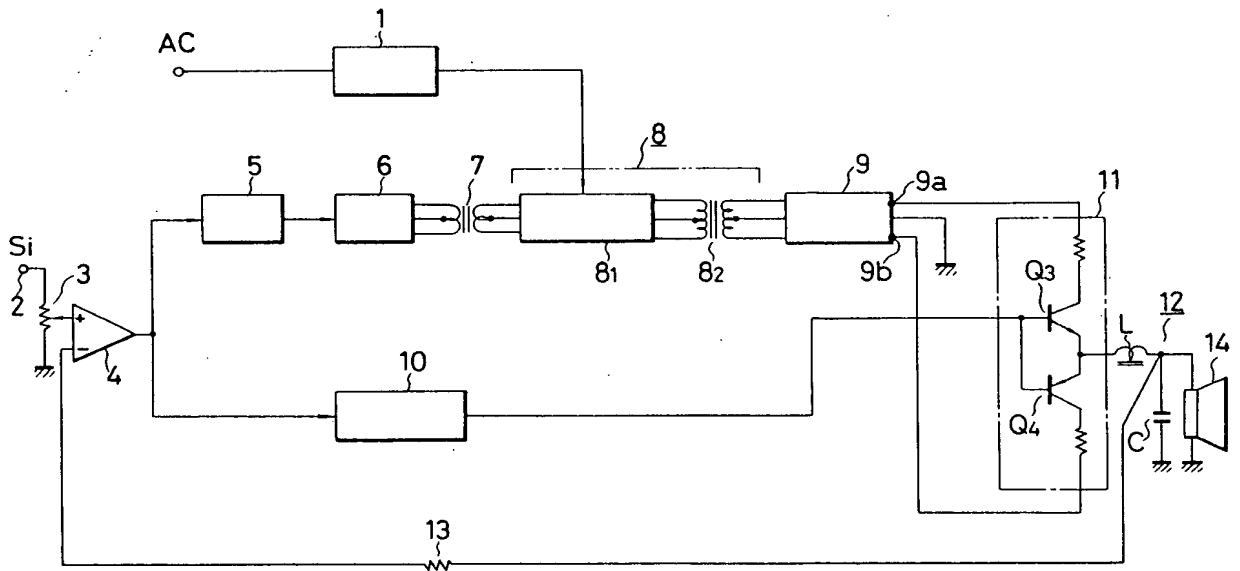
第1図



第2図



第3図



第 4 図

